

ON-VEHICLE DEVICE REMOTE CONTROL DEVICE

Patent Number: JP2000104429

Publication date: 2000-04-11

Inventor(s): OKADA HIROKI

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP

Requested Patent: ☐ JP2000104429

Application Number: JP19980278913 19980930

Priority Number(s):

IPC Classification: E05B49/00; B60R25/00; B60R25/04; E05B65/20; H04Q9/00; H04Q9/02

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an on-vehicle device remote control device which is improved in security and enable power saving by transmitting plural kinds of transmit request signals.

SOLUTION: This device includes a transmit request means S10 transmitting a transmit request signal, receiving means S12 receiving a send-back signal in response to the transmit request signal, operation control means S20, S32 for controlling the operating condition of an on-vehicle device in response to receive or non-receive of the send-back signal in the receiving means S12, and a portable device for transmitting a send-back signal in response to the transmit request signal. The transmit request means transmits plural kinds of transmit request signals. Thus, when send-back signal agreeing with plural kinds of transmit request signals are obtained, it is possible to accurately confirm that the portable device is fair to the vehicle so as to improve security.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-104429

(P2000-104429A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
E 0 5 B 49/00		E 0 5 B 49/00	K 2 E 2 5 0
B 6 0 R 25/00	6 0 6	B 6 0 R 25/00	6 0 6 5 K 0 4 8
25/04	6 0 8	25/04	6 0 8
E 0 5 B 65/20		E 0 5 B 65/20	
H 0 4 Q 9/00	3 0 1	H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-278913

(22) 出願日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 岡田 広毅

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

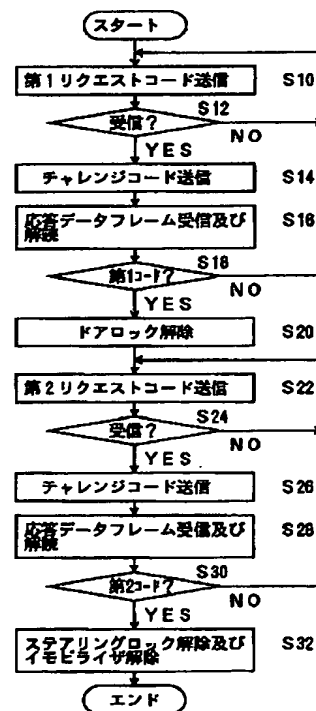
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載機器遠隔制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、複数種類の送信要求信号を送信することにより、セキュリティ性を向上させると共に、省電力化が可能な車載機器遠隔制御装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 送信要求信号を送信する送信要求手段と、送信要求信号に応答した返送信号を受信する受信手段と、受信手段での返送信号の受信または非受信に応じて車載機器の作動状態を制御する作動制御手段と、送信要求信号に応答して返送信号を送信する携帯機とを有する車載機器遠隔制御装置において、送信要求手段は、複数種類の送信要求信号を送信する。このため、複数種類の送信要求信号に合致した返送信号が得られたとき車両に対して正当な携帯機であることを正確に確認することができ、セキュリティ性を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信要求信号を送信する送信要求手段と、
前記送信要求信号に応答した返送信号を受信する受信手段と、

前記受信手段での返送信号の受信または非受信に応じて車載機器の作動状態を制御する作動制御手段と、
前記送信要求信号に応答して返送信号を送信する携帯機とを有する車載機器遠隔制御装置において、
前記送信要求手段は、複数種類の送信要求信号を送信することを特徴とする車載機器遠隔制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車載機器遠隔制御装置において、
前記送信要求手段は、第 1 の送信要求信号を送信し、前記第 1 の送信要求信号に応答する返送信号が前記受信手段で受信されたとき第 2 の送信要求信号を送信することを特徴とする車載機器遠隔制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の車載機器遠隔制御装置において、
前記第 1 の送信要求信号は、固定コードであることを特徴とする車載機器遠隔制御装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 記載の車載機器遠隔制御装置において、
前記第 2 の送信要求信号に対する応答が所定回数以上ないことが続いたときに省電力モードに切り替えることを特徴とする車載機器遠隔制御装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の車載機器遠隔制御装置において、
前記省電力モードでは、前記送信要求手段による前記送信要求信号の送信間隔を長くすることを特徴とする車載機器遠隔制御装置。

【請求項 6】 請求項 4 記載の車載機器遠隔制御装置において、
前記省電力モードでは、前記携帯機の送信要求信号に対する応答を所定時間停止することを特徴とする車載機器遠隔制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車載機器遠隔制御装置に関し、携帯機との通信によるコード照合を行って照合結果に基づいて車両の使用許可または不許可の制御を行う車載機器遠隔制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、車両側からの送信要求信号に対して返送コード信号を返送し、コードを照合することによりドアの施錠／解錠を行うスマートエントリーシステムがある。例えば特開平 5-106376 号公報には、第 1 の受信手段で呼出信号が受信されると、応答信号を送信する第 1 の送信手段を備えた携帯無線装置と、第 2 の送信手段から所定の時間間隔で送信された呼出信号を

受信して送信された応答信号が第 2 の受信手段で受信されると、車両のドアを解錠するための信号を出力し、応答信号が受信されなければ、所定時間経過後に車両のドアを施錠するための信号を出力する制御手段とを備えた車両無線装置とから構成されたシステムが記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 スマートエントリーシステムでは、携帯機側からの応答信号のセキュリティ性が高いことは勿論であるが、車両側からの呼出信号のセキュリティ性が高いことが要求される。このため、例えば呼出信号に識別コードを含む構成とすると、呼出信号のビット数が増大し、呼出信号を送信するための電力が増大するという問題があった。

【0004】 本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、複数種類の送信要求信号を送信することにより、セキュリティ性を向上させると共に、省電力化が可能な車載機器遠隔制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、送信要求信号を送信する送信要求手段と、前記送信要求信号に応答した返送信号を受信する受信手段と、前記受信手段での返送信号の受信または非受信に応じて車載機器の作動状態を制御する作動制御手段と、前記送信要求信号に応答して返送信号を送信する携帯機とを有する車載機器遠隔制御装置において、前記送信要求手段は、複数種類の送信要求信号を送信する。

【0006】 このように、複数種類の送信要求信号を送信することにより、複数種類の送信要求信号に合致した返送信号が得られたとき車両に対して正当な携帯機であることを正確に確認することができ、セキュリティ性を向上させることができる。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の車載機器遠隔制御装置において、前記送信要求手段は、第 1 の送信要求信号を送信し、前記第 1 の送信要求信号に応答する返送信号が前記受信手段で受信されたとき第 2 の送信要求信号を送信する。

【0007】 請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 記載の車載機器遠隔制御装置において、前記第 1 の送信要求信号は、固定コードである。このように、第 1 の送信要求信号を送信し、この第 1 の送信要求信号に応答する返送信号が受信手段で受信されたとき第 2 の送信要求信号を送信し、第 1 の送信要求信号を固定コードとすることにより、構成の簡単な固定コードの第 1 の送信要求信号を常時送信し、それに対する応答があったときだけ構成の複雑な第 2 の送信要求信号を送信でき、セキュリティ性を保つと共に、省電力化を図ることができる。

【0008】 請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 または 3 記載の車載機器遠隔制御装置において、前記第 2 の送信要求信号に対する応答が所定回数以上ないことが続いたときに省電力モードに切り替える。このように、第 2

の送信要求信号に対する応答が所定回数以上ないことが続いたときに車両に対応する携帯機がないとして省電力モードに切り替え、省電力化を図ることができる。

【0009】請求項5に記載の発明は、請求項4記載の車載機器遠隔制御装置において、前記省電力モードでは、前記送信要求手段による前記送信要求信号の送信間隔を長くする。このように、送信要求信号の送信間隔を長くすることにより、省電力化を図ることができる。

【0010】請求項6に記載の発明は、請求項4記載の車載機器遠隔制御装置において、前記省電力モードでは、前記携帯機の送信要求信号に対する応答を所定時間停止する。このように、携帯機の送信要求信号に対する応答を所定時間停止することにより、省電力化を図ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明装置の車載機の一実施例のブロック図を示す。同図中、車載機10は、第1送信アンテナ11及び第2送信アンテナ12の2つのアンテナを有している。第1送信アンテナ11は、車両（4輪車）の例えばドアの取っ手に設けられている。一方、第2送信アンテナ12は、車室内のインスツルパネル付近に設けられている。第1送信アンテナ11は第1送信部14に接続され、第2送信アンテナ12は第2送信部16に接続されている。この第1送信部14及び第2送信部16はECU（電子制御装置）20に接続されている。

【0012】ECU20は第1送信部14、第2送信部16それぞれに第1、第2リクエストコードを供給し、この第1、第2リクエストコードが変調された周波数例えば134kHzのリクエスト信号が第1送信アンテナ11、第2送信アンテナ12から携帯機60に対して送信される。なお、実際の回路としては第1送信部14、第2送信部16を1回路にまとめても良い。また、車両には受信アンテナ22が設けられており、この受信アンテナ22で受信された携帯機60よりの周波数例えば300MHzの信号は受信回路24で復調されてECU20に供給される。

【0013】ECU20にはメモリ26が接続されており、このメモリ26にはドアロックの第1コード、エンジン始動の第2コード、トランスポンダIDコード等の互いに異なる複数のコードが格納されている。メモリ26はEEPROM等の不揮発性メモリであり、電源が遮断されてもその記憶内容は保持される。操作検出部28はユーザによる各種スイッチ操作を検出するものであり、例えばイグニッションスイッチの操作を検出し、その操作検出信号をECU20に供給する。ドア開閉検出部30は運転席ドアの開閉（または全てのドアの個別の開閉）を検出し、その検出信号をECU20に供給する。センサ群32は、車速や窓の開閉を検出する各種センサであり、これらの各種センサの検出信号はECU20

0に供給される。

【0014】また、ECU20には、ステアリングロック部40、イモビライザ部42、ドアロック部44が接続されている。ステアリングロック部40はステアリングの操作を機械的に禁止する機構である。イモビライザ部42はエンジン50への燃料供給及びイグニッション動作を禁止する機構である。ドアロック部44は全てのドアのロック／アンロックを行う機構である。また、ECU20はエンジン制御部48が接続されており、エンジン制御部48はセルモータを利用してエンジン50の始動を制御すると共に、エンジン50の駆動停止も制御できる。

【0015】図2は本発明装置の携帯機の一実施例のブロック図を示す。同図中、携帯機60は、送信アンテナ62と受信アンテナ64を有している。これらのアンテナ62、64は送受信回路66に接続され、送受信回路66はECU68に接続されている。この受信アンテナ64で受信された車載機10よりの周波数例えば134kHzのリクエスト信号は送受信回路66で復調されてECU68に供給される。また、ECU68はメモリ70から読み出した第1、第2コードを送受信回路66に供給し、この第1、第2コードが送受信回路66で変調されて、周波数例えば300MHzの信号で送信アンテナ62から車載機10に対して送信される。

【0016】図3に第1、第2送信アンテナと携帯機60との通信を模式的に示す。同図中、車載機10の第1、第2送信アンテナ11、12からは、周波数134kHzの第1、第2リクエスト信号が送信され、携帯機60はこの第1、第2リクエスト信号を受信すると、受信したリクエスト信号に応じて第1、第2コードを変調した周波数300MHzの信号を返送する。車載機10の受信アンテナ22で受信された周波数300MHzの信号は受信回路24で復調されてECU20に供給され、ECU20は上記第1、第2コードを受信する。

【0017】図4は本発明装置のECU20が実行するエンジン始動処理の一実施例のフローチャートを示す。ECU20は全てのドアがロックされた状態で、定期的（例えば200msec毎）に、この処理を実行する。同図中、ステップS10でECU20は送信部14で第1リクエストコード（例えば8ビットの固定コード信号）を変調した周波数134kHzのリクエスト信号を図5（A）に示すように、第1アンテナ11から送信させる。これを受信した携帯機60から周波数300MHzの時間t1（例えば5m秒）のバースト信号を図5（B）に示すように返送する。

【0018】この後、ECU20はステップS12で携帯機60からの周波数300MHzのバースト信号が受信回路24で受信されたか否かを判別し、受信された場合にはステップS14でチャレンジコード（ランダムに生成した32ビットの暗号キーとしての可変コード信

号)を変調した周波数134kHzのチャレンジ信号を第1アンテナ11から送信させる。これを受信した携帯機60でチャレンジコードを用いて第1コードを暗号化した応答データフレーム(例えば100m秒に相当)を返送する。

【0019】ここで、応答データフレームは、図6

(A)に示すようにプリアンプルと、受信したチャレンジコードchlをキーとして第1コードを所定の関数で演算して得られるレスポンスコードと、携帯機に固有の固定IDコードと、携帯機の動作状態を表すステータスビットと、上記レスポンスコード、固定IDコード、ステータスビットから生成したパリティビットとから構成されている。なお、携帯機60に設けてあるボタンを押すことで車両のドアのロック/アンロックを制御するキーレスエントリーを行う場合の応答データフレームは、図6(B)に示すようにレスポンスコードの代わりにローリングコードを設定する。ローリングコードは携帯機が電波を送信する毎にカウントアップされる値であり、送受信機側では前回において携帯機から受信した所定のコードに含まれるローリングコードを記憶しておき、今回受信した所定のコードに含まれるローリングコードが前回のローリングコードの値から所定の範囲内であるとき今回のローリングコードは正しいと判別し、受信した所定のコードが特定コードに一致すると判別する。

【0020】次に、ECU20はステップS16において受信回路24で受信した応答データフレームの暗号解読を行い、ステップS18で解読されたコードをメモリ26に格納されている第1コードと照合する。ステップS12でバースト信号を受信されなかった場合、またはステップS18で解読されたコードが第1コードと一致しない場合(応答データフレームが受信されない場合を含む)には、ステップS10に進み、一致した場合にはステップS20に進む。

【0021】ここで、ユーザが正規の携帯機60を携行して車両に近付いた場合には、ステップS18で解読されたコードが第1コードと一致してステップS20に進む。ECU20は、ユーザが正規の携帯機60を携行して車両に近付いたため、ステップS20でドアロック部44を制御して全てのドアをアンロックする。次に、ECU20は、ステップS22で、車室内のインストルパネル付近に設けられている第2送信アンテナ12から第2リクエストコードを変調した周波数134kHzのリクエスト信号を送信させる。

【0022】この後、ECU20はステップS24で携帯機60からの周波数300MHzの返送信号が受信回路24で受信されたか否かを判別し、受信された場合にはステップS26でチャレンジコードを変調した周波数134kHzのチャレンジ信号を第2送信アンテナ12から送信させる。次に、ECU20はステップS28において受信回路24で受信した応答データフレームの暗

号解読を行い、ステップS30で解読されたコードをメモリ26に格納されている第2コードと照合する。ステップS24でバースト信号を受信されなかった場合、またはステップS30で解読されたコードが第2コードと一致しない場合(応答データフレームが受信されない場合を含む)には、ステップS22に進み、一致した場合にはステップS32に進む。

【0023】ユーザが正規の携帯機60を携行して乗車した場合には、ECU20は、ステップS32でステアリングロック部40を制御してステアリングのロックを解除すると共に、イモビライザ部42を制御してエンジン50への燃料供給の禁止を解除すると共に、イグニッション動作の禁止を解除する。これにより、ユーザがイグニッションキーを所定位置まで回転させると、エンジン制御部48によりエンジン50が始動される。

【0024】このように、リクエストコードの変調信号を送信し、このリクエストコードの変調信号に応答する返送信号が受信されたときチャレンジコードの変調信号を送信し、リクエストコードを固定コードとすることにより、構成の簡単な固定コードのリクエストコードを常時送信し、それに対する応答があったときだけ構成の複雑なチャレンジコードを送信でき、セキュリティ性を保つと共に、省電力化を図ることができる。

【0025】ところで、車両のエンジンが駆動されている状態で携帯機が持ち去られた場合に、乗員が気づかない場合がある。例えば、携帯機を持った乗員が他の乗員と運転を交替し、携帯機を持ったまま降車した場合や、車両の窓から携帯機の入った鞆を車外に手渡した場合等である。このように携帯機が持ち去られた状態で車両の運転を続け、停車してイグニッションスイッチをオフにしてエンジンを停止させた後、携帯機がないことに気づいた場合には、エンジンを再始動することができないという問題が発生する。これを解決しようとするのが、以下に説明する携帯機検出処理である。

【0026】本発明装置のECU20が実行する携帯機検出処理の第1実施例のフローチャートを図7に示す。同図中、ステップS40ではECU20内で計時を行うタイマTを零にリセットする。次に、ステップS42でタイマTの計時した時間が所定時間(例えば数分または数十分)を経過したか否かを判別する。ここで、タイマTの計時した時間が所定時間を経過したときステップS44に進む。ステップS44において、ECU20は車室内のインストルパネル付近に設けられている第2送信アンテナ12から第2リクエストコードを変調した周波数134kHzのリクエスト信号を送信させる。

【0027】この後、ステップS46で携帯機60からのバースト信号が受信回路24で受信されたか否かを判別し、携帯機60からのバースト信号が受信されてない場合にはステップS48に進んで警報処理を行う。携帯機60からのバースト信号が受信された場合にはこの処

理サイクルを終えステップS40進み、上記の処理を繰り返す。ステップS48の警報処理では、インストルメントパネル内に設けた警報ランプを点滅させ、警報ブザーを鳴らす。

【0028】この実施例では車載機10からチャレンジ信号を送信しないために車載機10の消費電流を低減することができ、また、携帯機60から応答データフレームを送信しないので携帯機60の消費電流を低減することができる。上記の実施例は、バースト信号の受信で携帯機60の存在を推定しているが、第2コードの照合を行っていない。この照合を行うのが次の実施例である。

【0029】図8は本発明装置のECU20が実行する携帯機検出処理の第2実施例のフローチャートを示す。同図中、ECU20はステップS50でカウンタMを零にリセットし、ステップS52でカウンタMを1だけインクリメントする。この後、ステップS54でカウンタMが所定値M2（例えば6）以上か否かを判別し、 $M < M2$ のときステップS56に進み、 $M \geq M2$ のときステップS58に進む。ステップS56において、ECU20は第2リクエストコードを変調した周波数134kHzのリクエスト信号を送信させ、ステップS60で携帯機60からのバースト信号が受信回路24で受信されたか否かを判別し、携帯機60からのバースト信号が受信された場合にはステップS52に進み、携帯機60からのバースト信号が受信されない場合にはステップS58に進む。

【0030】ステップS58では、ECU20は第2リクエストコードを変調した周波数134kHzのリクエスト信号を送信させ、バースト信号の受信に続いてチャレンジコードを変調した周波数134kHzのチャレンジ信号を送信させる。そして、ステップS62で携帯機60からの応答データフレームが受信回路24で受信された応答データフレームから復号化したコードをメモリ26に格納されている第2コードと照合する。

【0031】ここで、携帯機60からのバースト信号及び応答データフレームが受信されていない場合、または、復号されたコードが第2コードと一致しない場合にはステップS64に進む。携帯機60からの返送信号が受信され、かつ、復号されたコードが第2コードと一致した場合にはステップS50に進む。ステップS64ではカウンタNを零にリセットし、ステップS65でカウンタNを1だけインクリメントする。この後、ステップS66でECU20は車室内のインストルメントパネル付近に設けられている第2送信アンテナ12から第2リクエストコードを変調した周波数134kHzのリクエスト信号を送信させる。

【0032】そして、ステップS68で受信回路24から供給される復調されたコードをメモリ26に格納されている第2コードと照合する。復調されたコードが第2コードと一致しない場合にはステップS70でカウンタ

Nが所定値N1を超えているか否かを判別し、 $N \leq N1$ であればステップS65に進み、 $N > N1$ であればステップS72（ステップS48と同一）に進んで警報処理を行う。また、ステップS68で復調されたコードが第2コードと一致した場合にはステップS50進み、図8の処理を繰り返す。

【0033】ここで、携帯機60の応答を早くするためには、ECU20が実行する図4のエンジン始動処理の実行間隔を短くすることが考えられるが、車載機10の電力消費が大きくなる。この車載機10の電力消費を低減するためにリクエスト信号を少ないビット数の簡単な構成にすると、類似するスマートエントリーシステムを持つ車両が近くに存在する場合や、ノイズが多い環境では携帯機60が頻繁に起動されて、携帯機60の無駄な電力消費が大きくなる。これを解決するのが次の実施例である。

【0034】車載機10は、図9(A)に示すように200m秒間隔で1m秒のバースト信号（周波数134kHz）を第1アンテナ11から送信する。図10に示す検知領域Iに携帯機60が存在しないときは、携帯機60は図9(B)に示すように応答しない。携帯機60が図10に示す車両100の第1アンテナ11に対応する検知領域Iに存在すると、図9(C)に示す車載機10のバースト信号に応答して、携帯機60は図9(D)に示すように2m秒のバースト信号（周波数300MHz）を返送する。車載機10は、このバースト信号を受信すると、第1リクエストコード（8ビットの固定コード信号）を変調した周波数134kHzのリクエスト信号を図9(C)に示すように、第1アンテナ11から送信する。携帯機60は、このリクエスト信号を復調したコードがメモリ70に格納されている第1リクエストコードと一致しなければ、応答を行わない。

【0035】一方、リクエスト信号を復調したコードがメモリ70に格納されている第1リクエストコードと一致すれば、携帯機60は図9(F)に示すように、2度目の2m秒のバースト信号（周波数300MHz）を返送する。これに応じて、車載機10は、チャレンジコード（ランダムに生成した32ビットの暗号キーとしての可変コード信号）を変調した周波数134kHzのチャレンジ信号を第1アンテナ11から送信する。これを受信した携帯機60でチャレンジコードを用いて第1コードを暗号化した応答データフレーム（例えば100m秒に相当）を返送する。

【0036】この場合の携帯機60のECU68がウェイクアップ時に実行する応答処理の一実施例のフローチャートを図11に示す。同図中、ECU68はステップS80でカウンタPを零にリセットし、ステップS82で車載機10の第1送信アンテナ11から送信されたバースト信号が受信アンテナ64で受信されたか否かを判別し、携帯機60が図10の検知領域Iに存在し、パー

スト信号が受信された場合にはステップS84に進み、送信アンテナ62から2m秒のバースト信号(周波数300MHz)を返送する。一方、ステップS82でバースト信号が受信されない場合にはステップS80に進む。

【0037】ステップS84の実行後はステップS86に進み、ECU68は車載機10の第1送信アンテナ11から送信されるリクエスト信号が受信されたか否かを判別し、受信されなければステップS82に進み、受信された場合にはステップS88で受信したリクエスト信号を復調したコードがメモリ70に格納されている第1リクエストコードと一致するか否かを判別する。

【0038】復調したコードがメモリ70に格納されている第1リクエストコードと一致しない場合にはステップS90に進み、一致した場合にはステップS92に進み、送信アンテナ62から2m秒のバースト信号(周波数300MHz)を再度返送する。ステップS92の後にはステップS94で車載機10の第1送信アンテナ11から送信されるチャレンジコードを受信し、このチャレンジコードを用いて第1コードを暗号化した応答データフレーム(例えば100m秒に相当)を返送して処理を終了する。

【0039】一方、ステップS90では今回受信及び復調したコードを前回受信及び復調したコードと比較し、両者が一致するとステップS95で今回受信及び復調したコードを前回受信及び復調したコードとして保持し、ステップS96でカウンタPの値を1だけインクリメントする。また、両者が不一致の場合にはステップS98でカウンタPの値が0か否かを判別し、P=0であればステップS96でカウンタPの値を1だけインクリメントし、P>0であればステップS82に進む。ステップS96でカウンタPの値を1だけインクリメントした後は、ステップS100でカウンタPの値が所定値(例えば50)以上か否かを判別し、P<50であればステップS82に進み、P≥50であればステップS102で電力消費を削減するため動作モードをスリープモード(省電力モード)に切り替えて、処理を終了する。携帯機60はスリープモードでは送信アンテナ62、受信アンテナ64、送受信回路66への給電を停止し、ECU68だけに給電を行う。

【0040】ここで、携帯機60はスリープモードとなった後、例えば10分で通常のウェイクアップモードに戻る構成であれば、携帯機60が図10に示す類似するスマートエントリーシステムを持つ車両100の検知領域Iに持続して存在する場合、P≥50となるのに約10分かかり、図12(A)に示すように10分おきにウェイクアップモードとなるため、省電力効果が低くなる。

【0041】これを解決するため、携帯機60のECU68は図12(B)にタイミングを示し図13にフロー

チャートを示すウェイクアップ処理を実行する。同図中、ECU68はスリープモードとなった後、ステップS110で所定時間(例えば1分)待機し、ステップS112でECU68は動作モードをウェイクアップモードに切り替えて、送信アンテナ62、受信アンテナ64、送受信回路66への給電を行う。

【0042】次に、ECU68はステップS114で車載機10の第1送信アンテナ11から送信されるリクエスト信号が受信されたか否かを判別し、受信された場合にはステップS116で今回受信及び復調したコードを前回受信及び復調したコードと比較する。ここで、両者が一致すると、携帯機60が図10に示す類似するスマートエントリーシステムを持つ車両100の検知領域Iに持続して存在しているとみなし、ステップS118で電力消費を削減するため動作モードをスリープモードに切り替えて、処理を終了する。なお、ステップS114で車載機10の第1送信アンテナ11から送信されるリクエスト信号が受信されない場合、またはステップS116で今回受信及び復調したコードが前回受信及び復調したコードと不一致の場合はウェイクアップしたまま処理を終了する。従って、始動しない時間は1分間と短くなっており、前回受信及び復調したコードと一致した場合には、即スリープモードに切り替えられるため、応答性を向上させつつ節電効果も向上させることができる。

【0043】なお、応答データフレームは、図6(A)に示すようにプリアンプと、受信したチャレンジコードch1をキーとして第1コードを所定の関数で演算して得られるレスポンスコードと、携帯機に固有の固定IDコードと、携帯機の動作状態を表すステータスビットと、上記レスポンスコード、固定IDコード、ステータスビットから生成したパリティビットとから構成されているため、車載機10側で、携帯機60から返送される応答データフレームの固定IDコードから自車に対応する携帯機ではないと判断したとき、特定のチャレンジコード(例えばオール0)を再度送信して、この特定のチャレンジコードを受信した携帯機60は強制的にスリープモードに切り替える構成としても良い。

【0044】また、携帯機60が図10に示す類似するスマートエントリーシステムを持つ車両100の検知領域Iに持続して存在している場合には、携帯機60からの応答データフレームが車載機10側で受信できないため、リクエスト信号を送信する間隔を200m秒から1分に延ばすよう構成して省電力化を図っても良い。車載機10側で、携帯機60から返送される応答データフレームの固定IDコードから自車に対応する携帯機ではないと判断したときも同様である。

【0045】なお、周波数134kHzのノイズが多い環境では、車載機10から図9(A)に示すように200m秒間隔で1m秒のバースト信号(周波数134kHz)を送信する代わりに、図12に示すように200m

秒間隔で、1m秒を3分割して中央の1/3m秒を無信号とするようにバースト信号波形を変形して、携帯機60では図14のパターンのバースト信号を受信したときのみ、応答を行うよう構成しても良い。

【0046】なお、車両としては4輪の車両に限らず、2輪の車両に適用しても良い。なお、ステップS10、S14、S22、S26が送信要求手段に対応し、受信アンテナ22及び受信部24が受信手段に対応し、ステップS20、S26が作動制御手段に対応し、第1リクエスト信号が第1の送信要求信号に対応し、第2リクエスト信号が第2の送信要求信号に対応する。

【0047】

【発明の効果】上述の如く、請求項1に記載の発明は、送信要求手段は、複数種類の送信要求信号を送信する。このように、複数種類の送信要求信号を送信することにより、複数種類の送信要求信号に合致した返送信号が得られたとき車両に対して正当な携帯機であることを正確に確認することができ、セキュリティ性を向上させることができる。

【0048】請求項2に記載の発明では、送信要求手段は、第1の送信要求信号を送信し、前記第1の送信要求信号に応答する返送信号が前記受信手段で受信されたとき第2の送信要求信号を送信する。請求項3に記載の発明では、第1の送信要求信号は、固定コードである。このように、第1の送信要求信号を送信し、この第1の送信要求信号に応答する返送信号が受信手段で受信されたとき第2の送信要求信号を送信し、第1の送信要求信号を固定コードとすることにより、構成の簡単な固定コードの第1の送信要求信号を常時送信し、それに対する応答があったときだけ構成の複雑な第2の送信要求信号を送信でき、セキュリティ性を保つと共に、省電力化を図ることができる。

【0049】請求項4に記載の発明では、第2の送信要求信号に対する応答が所定回数以上ないことが続いたときに省電力モードに切り替える。このように、第2の送信要求信号に対する応答が所定回数以上ないことが続いたときに車両に対応する携帯機がないとして省電力モードに切り替え、省電力化を図ることができる。

【0050】請求項5に記載の発明は、省電力モードでは、前記送信要求手段による前記送信要求信号の送信間隔を長くする。このように、送信要求信号の送信間隔を長くすることにより、省電力化を図ることができる。請求項6に記載の発明は、省電力モードでは、前記携帯機の送信要求信号に対する応答を所定時間停止する。

【0051】このように、携帯機の送信要求信号に対する応答を所定時間停止することにより、省電力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の車載機の一実施例のブロック図である。

【図2】本発明装置の携帯機の一実施例のブロック図である。

【図3】第1、第2送信アンテナと携帯機60との通信を模式的に示す図である。

【図4】本発明装置のECU20が実行するエンジン始動処理の一実施例のフローチャートである。

【図5】車載機10、携帯機60それぞれの送信する信号の一実施例のタイミングチャートである。

【図6】応答データフレームの一実施例のフォーマットを示す図である。

【図7】本発明装置のECU20が実行する携帯機検出処理の第1実施例のフローチャートである。

【図8】本発明装置のECU20が実行する携帯機検出処理の第2実施例のフローチャートである。

【図9】車載機10、携帯機60それぞれの送信する信号の他の一実施例のタイミングチャートである。

【図10】車両100の第1アンテナ11に対応する検知領域を示す図である。

【図11】本発明装置のECU68がウェイクアップ時に実行する応答処理の一実施例のフローチャートである。

【図12】スリープモードとウェイクアップモードとの切り替えのタイミングを示す図である。

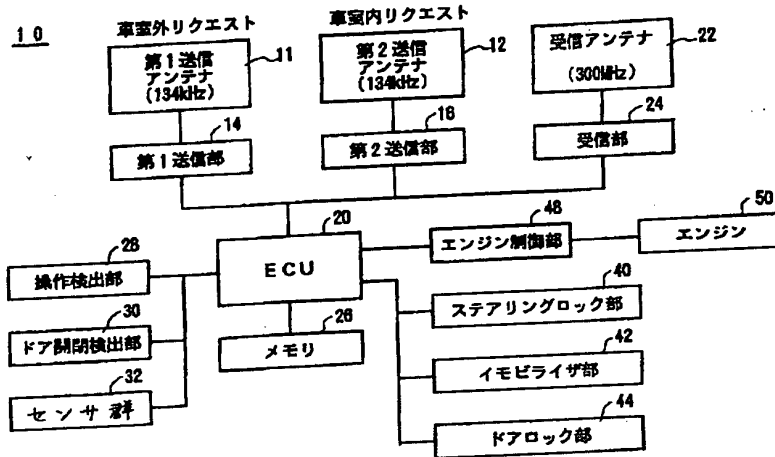
【図13】本発明装置のECU68が実行するウェイクアップ処理のフローチャートである。

【図14】バースト信号パターンの変形例を示す図である。

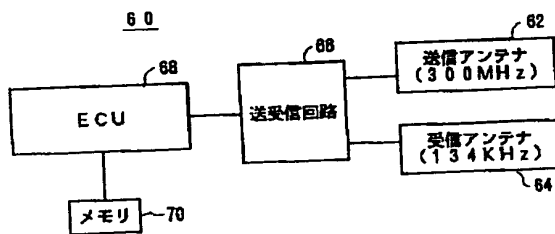
【符号の説明】

- 10 車載機
- 11 第1送信アンテナ
- 12 第2送信アンテナ
- 14 第1送信部
- 16 第2送信部
- 20, 68 ECU (電子制御装置)
- 22 受信アンテナ
- 24 受信回路
- 26, 70 メモリ
- 28 操作検出部
- 30 ドア開閉検出部
- 32 センサ群
- 40 ステアリングロック部
- 42 イモビライザ部
- 44 ドアロック部
- 48 エンジン制御部
- 50 エンジン
- 60 携帯機
- 62 送信アンテナ
- 64 受信アンテナ
- 66 送受信回路
- 100 車両

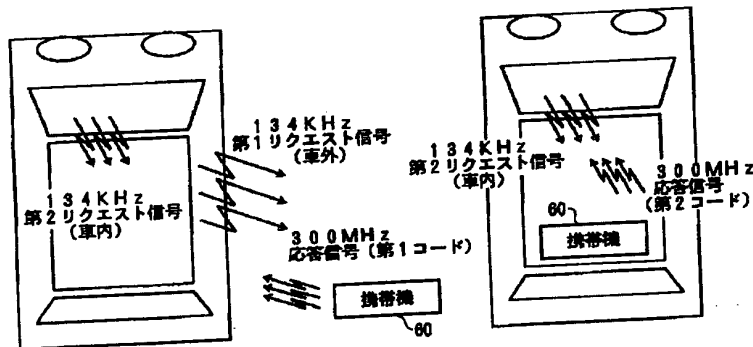
【図1】



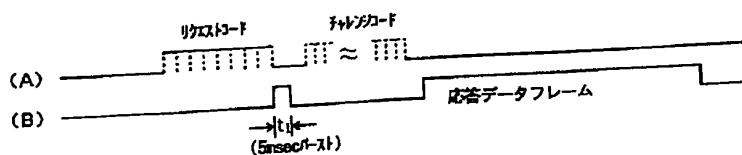
【図2】



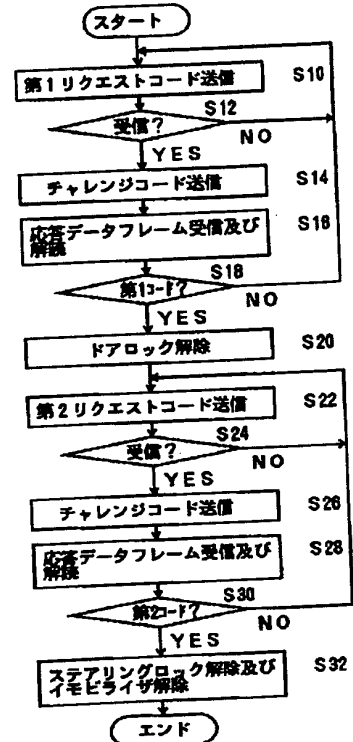
【図3】



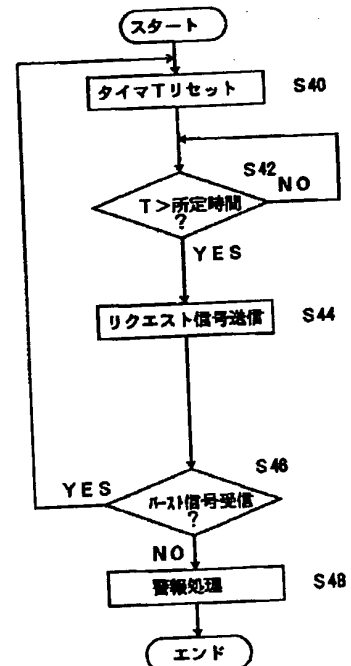
【図5】



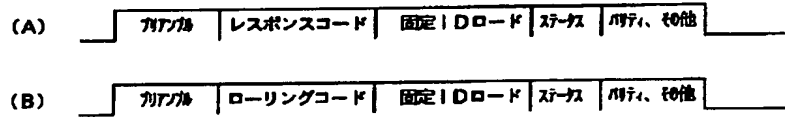
【図4】



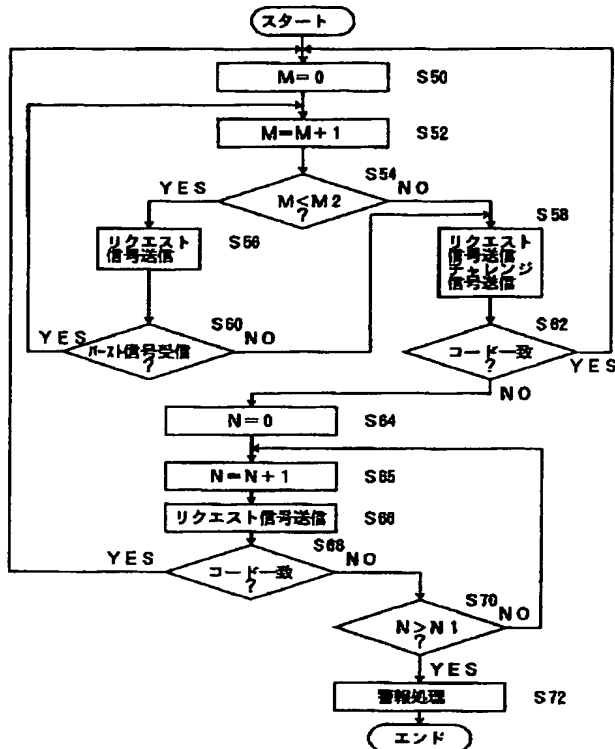
【図7】



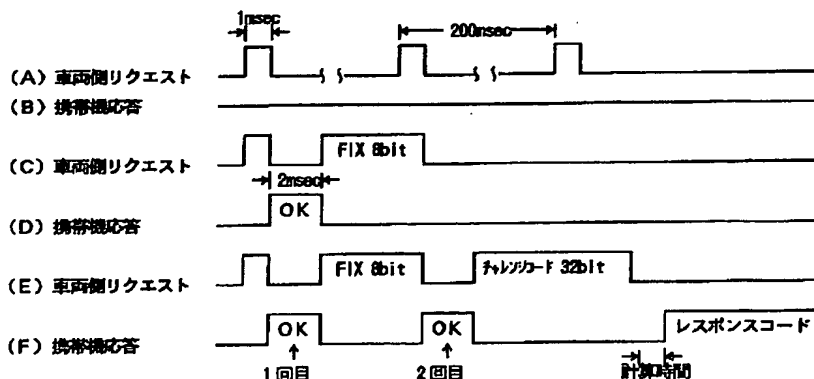
【図6】



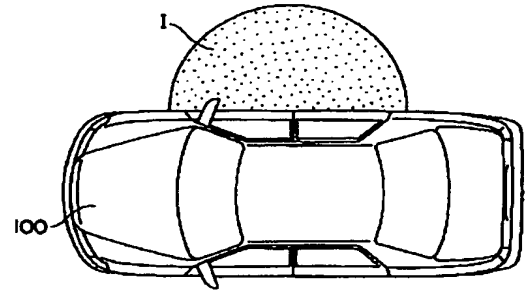
【図8】



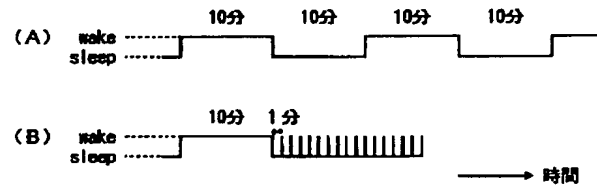
【図9】



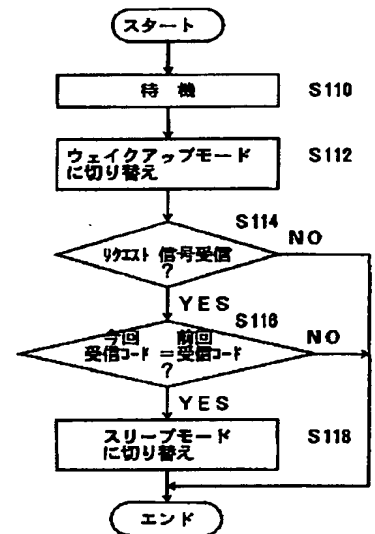
【図10】



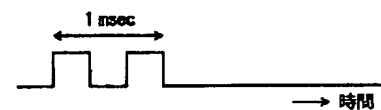
【図12】



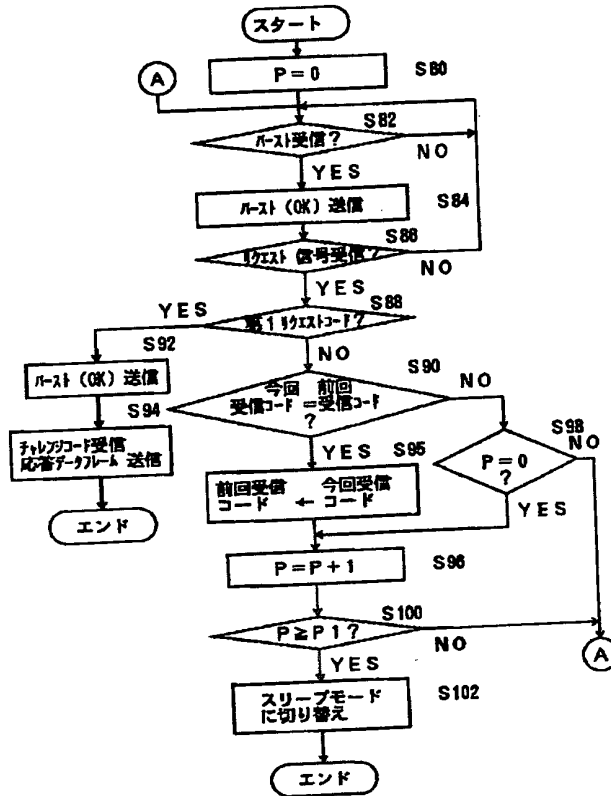
【図13】



【図14】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H04Q 9/02

識別記号

FI
H04Q 9/02

ターマコード (参考)

Z

Fターム (参考) 2E250 AA21 BB08 BB15 BB35 BB43
BB65 CC13 CC28 DD06 EE04
EE10 FF27 FF36 HH02 HH07
JJ03 KK03 LL00 LL01 LL18
TT00
5K048 AA15 AA16 BA42 BA52 DA01
EA06 EA16 EB02 EB03 HA04
HA06